

**ANALISIS KUALITAS MINYAK GORENG PADA PENGGORENGAN BERULANG IKAN NILA (*Oreochromis Niloticus*) BERDASARKAN PARAMETER ASAM LEMAK BEBAS, TITIK ASAP, INDEKS BIAS, DAN VISKOSITAS**

***QUALITY OF OIL USED TO FRY NILA FISH REPEATEDLY  
BASED ON FFA, SMOKE POINT, REFRACTION INDEX, AND VISCOSITY  
PARAMETERS***

**Budiyanto<sup>\*</sup>, Devi Silsia dan Lukas Morasi Lumban Tobing**

Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

\*E-mail: [budi\\_budiyanto@gmail.com](mailto:budi_budiyanto@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Oil is one of the important basic material in the process of frying and it is functioned as heat transfer media. During a process of frying, oil is experiencing quality declining to be marked by forming free fatty acid and peroxides as the result of oxidation or triglyceride hydrolysis. This research aimed to determine the limit of usage and study on the quality change of oil used to fry nila fish repeatedly. Process of frying was done by applying two methods; with new oil added and with no oil added during the process of frying. Parameters observed were the free fatty acid (ffa), smoke point, refraction index, and viscosity. Result of the research showed that both method of frying could be repeated up to ten continues process of frying to have the oil quality within the standard limit of deterioration. At the tenth process of frying, for both method of frying, the ffas of the used oils were 0.5 % and 0.3 % that were lower than the standar ( 0.9132 %); the points of smoke were 200°C and 203.33°C compare to the standar (170°C); the viskositis were 15.29191 Cp and 15.07 Cp that were less than the standar (21.6 Cp); and the refraction indexes were 0.81 and 0.96 that were lower than the standar of oil deteriorated (1.46).*

**Keywords:** Oil quality, with new oil added, with no new oil added, repeated frying

**ABSTRAK**

Minyak merupakan bahan dasar yang penting dalam proses penggorengan bagi industri penggorengan dengan fungsi utama sebagai medium penghantar panas. Selama pemanasan atau penggorengan, minyak mengalami kerusakan atau penurunan kualitas yang ditandai dengan terbentuknya asam lemak bebas dan senyawa peroksida sebagai akibat reaksi oksidasi atau hidrolisis trigliserida. Penelitian ini bertujuan menentukan batas pemakaian dan mengkaji perubahan minyak goreng pada penggorengan ikan nila secara berulang. Penggorengan dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode tanpa penambahan minyak dan metode dengan penambahan minyak baru. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah Asam lemak bebas, Titik asap, Indeks bias, dan Viskositas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggorengan secara berulang dengan metode tanpa penambahan minyak baru maupun metode dengan penambahan minyak baru dapat mencapai ulangan 10 kali dengan status masih layak untuk dipakai lebih lanjut atau masih dibawah standart kerusakan. Pada kedua metode penggorengan tanpa dan dengan penambahan minyak goreng baru khususnya pada ulangan ke-10 nilai ffa adalah 0.5 % dan 0.3 % dengan standar kerusakan 0.9132 %. Adapun variabel titik asap mencapai 200°C dan 203.33°C dengan standar kerusakan titik asap yaitu 170°C. Pada variabel Viskositas

## ANALISIS KUALITAS MINYAK GORENG PADA PENGGORENGAN BERULANG

mencapai 15.29191 Cp dan 15.07 Cp dengan standar kerusakan Viskositas yaitu 21.6 Cp. Sedangkan pada variabel pengamatan Indeks bias mencapai 0.81 dan 0.96 dengan nilai standar rusak indeks bias yaitu 1.46.

**Kata kunci:** kualitas minyak goreng, tanpa penambahan minyak baru, penambahan minyak baru, penggorengan berulang

### PENDAHULUAN

Menggoreng adalah suatu teknik pemasakan melalui kontak minyak atau lemak panas yang melibatkan pindah panas dan pindah massa secara simultan. Menurut Blumethal (1996), secara umum dikenal dua teknik menggoreng, yaitu menggoreng gangsa (*pan frying/contact frying*) dan *deep frying*. Teknik menggoreng gangsa (*pan frying/contact frying*) ditandai dengan bahan secara langsung bersentuhan dengan pemanas dan hanya dibatasi oleh selaput tipis minyak, sedangkan *deep frying* merupakan proses menggoreng yang memungkinkan bahan pangan terendam dalam minyak dan seluruh bagian permukaannya mendapat perlakuan panas yang sama mencapai suhu 200°C-250°C

Ikan nila memiliki kandungan lemak 7,01% dan air 4,28% per 100 gram berat ikan, pada kandungan ikan nila tersebut dapat menyebabkan terjadinya Reaksi oksidasi oleh oksigen dan reaksi hidrolisis oleh kandungan air pada abahan terhadap asam lemak tidak jenuh yang akan menyebabkan terbentuknya peroksida, aldehid serta asam-asam lemak berantai pendek yang dapat menimbulkan perubahan organoleptik yang tidak disukai seperti perubahan bau dan flavour (ketengikan) (Leksono *et al*, 2001).

Penambahan minyak segar selama penggorengan dapat menggantikan minyak yang terserap ke dalam makanan gorengan (Fardiaz 1996). Semakin tinggi ratio minyak segar yang ditambahkan dalam penggorengan maka kualitas minyak menjadi lebih baik. Frekuensi penambahan

minyak segar menurunkan pembentukan komponen polar, *diacylglycerol*, dan asam lemak serta mampu meningkatkan umur/masa penggorengan dan kualitas minyak (Romero *et al.*, 1998).

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk Menentukan batas pemakaian dan mengkaji perubahan minyak goreng pada penggorengan ikan nila secara berulang.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Laboratorium Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni 2014. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau, *deep frying*, saringan, kompor gas, baskom, talenan, gelas ukur, thermometer 250°C, timbangan analitik, gelas kimia, piring, hotplate, oven, pipet tetes, tabung reaksi, erlenmeyer, Buret, Statif dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak goreng kemasan, ikan Nila, air, Aquades, Larutan PP 0.1, NaOH, Alkohol 96%.

Pada penelitian ini digunakan dua jenis metode perlakuan untuk mengukur kualitas minyak goreng berdasarkan asam lemak bebas, titik asap, indeks bias, dan viskositas. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan setiap kali pengulangan dilakukan sebanyak 10 kali penggorengan. Adapun dua jenis metode perlakuan yang digunakan adalah Tanpa penambahan minyak baru(A) dan dengan

penambahan minyak baru (B). Jadi unit percobaan pada penelitian ini adalah  $2 \times 3 \times 10 = 60$  unit percobaan. Setiap kali penggorengan diambil sampel sebanyak 50 ml dan pada metode perlakuan penambahan minyak baru setiap kali penggorengan diambil sampel sebanyak 50 ml dan ditambahkan minyak baru sebanyak 50 ml setiap kali penggorengan.

Variabel pengamatan pada penelitian ini ada 2 sifat yaitu Sifat Kimia yakni Asam Lemak Bebas (ALB). dan Sifat Fisika yakni Indeks bias, Viskositas, dan Titik asap. Batas kerusakan minyak goreng pada penggorengan ikan nila di bandingkan dengan standar resmi kerusakan

Tabel 1. Batas kerusakan minyak goreng

No	Parameter	Refrensi	Batas kerusakan
1	Asam lemak bebas	Berger, 2005	0.9132%
2	Titik asap	Berger, 2005	170°C
3	Indeks bias	Perkins, 1995	1.4628
4	Viskositas	Negara Belgi	21,6 Cp

### Analisa Data

Data hasil pengamatan selama penelitian ini disajikan dalam bentuk table dan grafik untuk dianalisis secara deskriptif; dan juga dianalisa keragamannya untuk dibandingkan antara perlakuan yang satu dengan lainnya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata hasil pengukuran parameter kualitas minyak pada penggorengan berulang baik dengan penambahan minyakbaru ataupun tanpa penambahan minyak disajikan pada Tebl 2

Tabel 2. Rerata hasil pengukuran parameter kualitas minyak pada penggorengan berulang

Jenis Penggorengan	Frekuensi Penggorengan	Variabel Pengamatan			
		ALB	Titik Asap	Indeks Bias	Viskositas
Tanpa penambahan Minyak Baru	1	0.2 <sup>a</sup>	220.66 <sup>a</sup>	1.3649 <sup>a</sup>	29.0367 <sup>a</sup>
	2	0.2 <sup>a</sup>	216.66 <sup>b</sup>	1.3585 <sup>a</sup>	29.56 <sup>a</sup>
	3	0.2 <sup>a</sup>	215 <sup>b</sup>	1.3377 <sup>ab</sup>	30.84 <sup>a</sup>
	4	0.2 <sup>a</sup>	211 <sup>c</sup>	1.3159 <sup>ab</sup>	31.49 <sup>a</sup>
	5	0.2 <sup>a</sup>	208 <sup>d</sup>	1.3130 <sup>ab</sup>	31.5367 <sup>a</sup>
	6	0.3 <sup>b</sup>	205.33 <sup>e</sup>	1.3021 <sup>ab</sup>	32.363 <sup>a</sup>
	7	0.3 <sup>b</sup>	205.33 <sup>e</sup>	1.2822 <sup>ab</sup>	31.453 <sup>a</sup>
	8	0.3667 <sup>c</sup>	203.33 <sup>e</sup>	1.2667 <sup>ab</sup>	33.3067 <sup>a</sup>
	9	0.4 <sup>d</sup>	200.33 <sup>f</sup>	1.2667 <sup>ab</sup>	34.6267 <sup>a</sup>
	10	0.5 <sup>e</sup>	200 <sup>f</sup>	1.2140 <sup>b</sup>	34.8167 <sup>a</sup>

## ANALISIS KUALITAS MINYAK GORENG PADA PENGGORENGAN BERULANG

Jenis Penggorengan	Frekuensi Penggorengan	Variabel Pengamatan			
		ALB	Titik Asap	Indeks Bias	Viskositas
Dengan Penambahan Minyak Baru	1	0.13 <sup>a</sup>	220.33 <sup>a</sup>	1.4429 <sup>a</sup>	28.09 <sup>a</sup>
	2	0.2 <sup>b</sup>	218.33 <sup>ab</sup>	1.4225 <sup>b</sup>	30.163 <sup>bc</sup>
	3	0.2 <sup>b</sup>	216.66 <sup>b</sup> <sup>c</sup>	1.4154 <sup>b</sup>	30.1667 <sup>bc</sup>
	4	0.2 <sup>b</sup>	215 <sup>cd</sup>	1.4022 <sup>bc</sup>	30.8767 <sup>bc</sup>
	5	0.2 <sup>b</sup>	213 <sup>de</sup>	1.4022 <sup>bc</sup>	31.8167 <sup>bc</sup>
	6	0.2 <sup>b</sup>	211.33 <sup>e</sup>	1.3893 <sup>cd</sup>	32.03 <sup>bc</sup>
	7	0.2 <sup>b</sup>	209 <sup>f</sup>	1.3831 <sup>cde</sup>	32.29 <sup>c</sup>
	8	0.23 <sup>bc</sup>	208 <sup>f</sup>	1.3738 <sup>de</sup>	32.3267 <sup>c</sup>
	9	0.2667 <sup>cd</sup>	205.33 <sup>g</sup>	1.3707 <sup>de</sup>	33.32 <sup>c</sup>
	10	0.3 <sup>d</sup>	203.33 <sup>g</sup>	1.3677 <sup>e</sup>	34.32 <sup>c</sup>

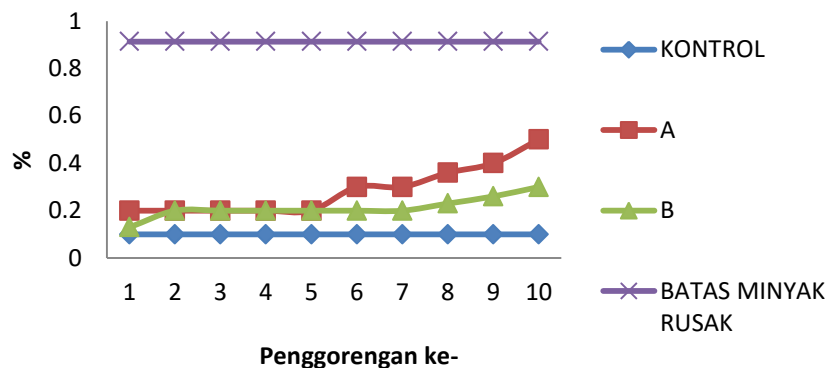
Keterangan:

- Rata-rata pada kolom yang sama bila diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

### Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam lemak bebas merupakan hasil hidrolisis dari trigliserida. Pada saat minyak

digunakan, pada awal proses asam lemak bebas dihasilkan melalui proses pemecahan oksidasi.



Gambar 1. Perubahan nilai asam lemak bebas selama proses penggorengan

Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa kadar sama lemak bebas pada kedua metode yang digunakan mengalami peningkatan selama proses penggorengan, namun pada penggorengan dengan metode tanpa penambahan lebih cepat meningkat kandungan asam lemak bebas daripada metode dengan penambahan minyak baru.

Peraturan yang dibuat oleh para ahli kimia di Jerman dan diadopsi D G F tahun

1991, bahwa untuk minyak yang sudah digunakan tidak layak kembali atau rusak bila bilangan asamnya mencapai 2% dan titik asap minimum 170°C (Berger, 2005). Bilangan asam bisa dikonversikan menjadi kadar asam lemak bebas. Bilangan asam 2%, bila dikonversikan menjadi kadar asam lemak bebas menjadi 0,9132 %. Pada penggorengan ke-1 hingga penggorengan

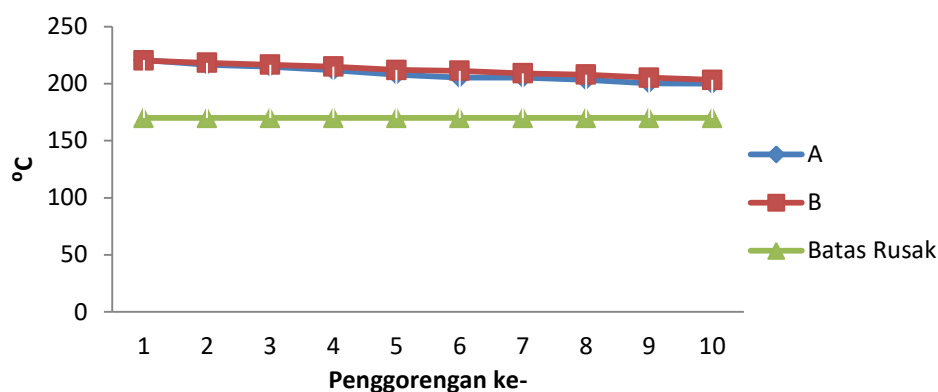
ke-10 pada kedua metode masih layak digunakan untuk lebih lanjut.

Peningkatan kadar asam lemak bebas karena penggunaan minyak yang semakin lama digunakan dan adanya air pada minyak sehingga terjadi hidrolisis pada minyak, hal ini sesuai pernyataan Sulieman *et al.*, (2001) bahwa kenaikan kadar asam lemak bebas karena pada saat awal penggorengan, kadar

air dalam minyak belum terlalu banyak, tetapi pada proses penggorengan selanjutnya kadar air pada minyak semakin bertambah.

### Titik Asap

Titik asap adalah temperatur pada saat lemak atau minyak menghasilkan asap tipis yang kebiru-biruan pada pemanasan.



Gambar 2. Perubahan nilai titik asap selama proses penggorengan

Berdasarkan gambar 3 terlihat bahwa selama proses penggorengan dengan menggunakan suhu  $180^{\circ}\text{C}$ - $185^{\circ}\text{C}$  titik asap mengalami penurunan pada metode tanpa penambahan minyak baru maupun penambahan minyak baru. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilakukan oleh Hutasoit (2010), semakin lama waktu penggorengan kerupuk jalin dengan minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah, titik asapnya semakin turun.

Batas kerusakan minyak atau minyak tidak layak digunakan kembali dapat ditentukan titik asapnya. Titik asap  $170^{\circ}\text{C}$  merupakan standar minimum yang digunakan untuk menyatakan bahwa minyak tersebut sudah mencapai batas kerusakan (Berger, 2005). Dengan demikian standar kualitas titik asap pada penelitian ini masih dikatakan layak untuk dipakai pada

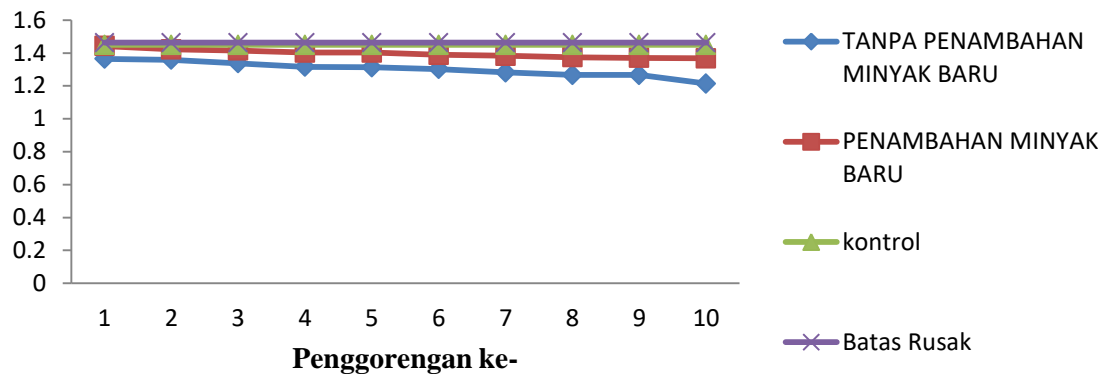
metode tanpa penambahan minyak baru maupun dengan penambahan minyak baru pada penggorengan ke-1 hingga penggorengan ke-10 karena masih diatas standar kualitas.

Menurut (Gerde et al, 2007; Ahmad, 2005; Winarno, 2005), minyak dengan titik asap yang rendah memiliki asam lemak bebas yang tinggi, kualitas minyak goreng dapat ditentukan pula oleh titik asap, apabila titik asap semakin rendah maka semakin cepat terbentuknya akreolin.

### Indeks Bias

Indeks bias didefinisikan sebagai rasio antara kecepatan cahaya di udara dengan kecepatan cahaya pada medium pada suhuan panjang gelombang tertentu. Grafik hasil analisa viskositas dapat dilihat pada Gambar 4

## ANALISIS KUALITAS MINYAK GORENG PADA PENGGORENGAN BERULANG



Gambar 3. Perubahan nilai indeks bias selama proses penggorengan

Berdasarkan gambar 3, terlihat bahwa indeks bias mengalami penurunan selama proses penggorengan, pada penggorengan tanpa penambahan minyak sangat lebih cepat mengalami penurunan indeks bias dibandingkan dengan metode penambahan minyak baru.

Standar kerusakan minyak berdasarkan indeks bias mengacu pada standar mutu bilangan iod yaitu  $>44$ . Konversi bilangan iod ke indeks bias menurut Perkins (1995) yaitu dengan menggunakan rumus :

$RI$  (*Refractive Index*) =  $1.45765 + 0.0001164 IV$  (Iod Value), sehingga indeks biasnya yaitu sebesar 1.4628

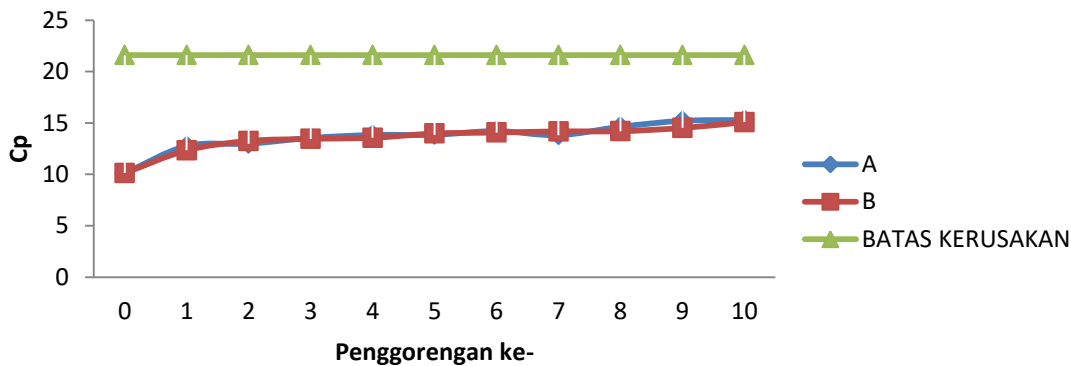
Menurut Perkins (1995) standar kerusakan minyak goreng parameter indeks bias yaitu 1.4628, dengan demikian kualitas minyak goreng pada metode tanpa penambahan minyak baru dan dengan penambahan minyak baru sudah tidak layak lagi untuk digunakan karena sudah dibawah standar kualitas, namun pada metode tanpa penambahan minyak baru lebih cepat mengalami penurunan indeks bias dibandingkan dengan metode penambahan

minyak baru, hal ini di pengaruhi oleh kekeruhan minyak setiap pengulangan penggorengan.

Semakin sering minyak goreng dipanaskan maka sudut polarisasinya akan semakin besar, hal ini terjadi karena proses pemanasan telah mengubah sifat-sifat fisik dari minyak goreng itu sendiri sehingga sifat optis dan sudut polarisasi pada minyak juga mengalami perubahan. Setelah dipanaskan, tingkat kekentalan minyak akan menurun. Secara langsung tidak terlihat perbedaan tingkat kekeruhan atau kejernihan dari minyak goreng antara 1 kali pemanasan, 2 kali pemanasan, 3 kali pemanasan, sampai 5 kali pemanasan tetapi sudut polarisasinya berubah (Nuraniza, 2013).

### Viskositas

Viskositas merupakan ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida. Kekentalan pada minyak dapat berpengaruh pada mutu minyak. hasil analisa viskositas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perubahan nilai viskositas selama proses penggorengan

Berdasarkan gambar 5. Terlihat bahwa viskositas minyak mengalami kenaikan selama proses penggorengan pada metode tanpa penambahan minyak baru maupun dengan penambahan minyak baru. Walaupun demikian viskositas minyak dalam studi ini masih baik & belum melewati viskositas batas kerusakan minyak.

Menurut peraturan Negara Belgia standar kualitas minyak goreng pada parameter viskositas adalah 21.6 Mpa-sec, viskositas minyak goreng dengan metode tanpa penambahan minyak baru dan penambahan minyak baru masih layak untuk digunakan karena masih dibawah standar kualitas Negara belgia, namun pada metode tanpapenambahan minyak baru dan penambahan minyak baru kenaikan viskositas tidak sangat signifikan.

Menurut (Keijebets, 2001 dalam Febriansyah, 2007) Kenaikan viskositas selama penggorengan disebabkan oleh adanya pembentukan senyawa polimer dalam minyak. Polimer merupakan senyawa yang terbentuk didalam minyak goreng akibat pemanasan yang terus menerus pada suhu tinggi dengan atau tanpa adanya oksigen. Menurut Ketaren (2008), tingginya kekentalan minyak dapat disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa-senyawa polimer didalam minyak.

## KESIMPULAN

Berdasarkan variabel pengamatan asam lemak bebas, titik asap, dan viskositas minyak goreng yang telah dipakai secara berulang **hingga ulangan ke-10** masih layak untuk digunakan lebih lanjut pada metode tanpa penambahan minyak baru maupun dengan penambahan minyak baru. Namun, berdasarkan nilai indeks bias kedua metode penggorengan memiliki indeks bias yang berada di bawah standar

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, K. 2005. *Performance Of Special Quality And Standard Palm Olein In Batch Frying Of Fish Nuggets*. Malaysian Palm Oil Board. 10-15.
- Berger, K.G. 2005. *The Use Of Palm Oil In Frying*. Malaysian Palm Oil Promotion Council. Malaysia.
- Blumethal, M. M. 1996. Frying technology. Di dalam: Bailey's Industrial Oil and Fat Technology; Edible Oil and Fat Product: Product and Application Technology (4<sup>th</sup> ed., Vol 3). Wiley-Interscience Publication. New York. pp. 429-482.
- Fardiaz, D. 1996. *Perubahan Sifat Fisiko Kimia Bahan Selama Proses Ekstrusi, Penggorengan dan*

- Pemanggangan. Modul Pelatihan Produk-produk Olahan Ekstrusi, Bakery dan Frying.* Kerjasama Pusat Studi Pangan dan Gizi dengan Kantor Menteri Negara Urusan Pangan. Tambun-Bekasi.
- Febriansyah, R. 2007. *Mempelajari Pengaruh Penggunaan dan Aplikasi Adsorben terhadap Kualitas Minyak dan Tingkat Penyerapan Minyak pada Kacang Salut.* Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan . Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gerde, J., C. Hardy, W. Fehr, P.J. White. 2007. *Frying Performance Of No-Trans, Low-Linoleic Acid Soybean Oils* . JAOCS. 84(6): 557-563.
- Hariskal. 2008. Pengaruh Pemanasan Pada Minyak Goreng dan Minyak Goreng Bekas Pakai. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu (Tidak Dipublikasikan)
- Hutasoit, M. S. 2010. *Kajian Penurunan Kualitas Minyak Goreng Kemasan Dan Minyak Curah Pada Penggorengan Kerupuk.* Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu ( Tidak Dipublikasikan ).
- Keijbeets, B.V. H., Aviko dan Steenderen 2001. *The manufacture of pre-fried potato product.* Di dalam : Rossell, J.B. (ed.). *Frying : Improving quality.* CRC Press. New York. pp. 197-213.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan,* Penerbit Universitas Indonesia (UI Press), Jakarta. 2008.
- Leksono, S. 2001. Studi Mutu dan Penerimaan Konsumen Terhadap Abon. *Jurnal Natur Indonesia.* Vol 3(2): 184.
- Nuraniza. 2013. *Uji Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Perubahan Sudut Polarisasi Cahaya Menggunakan Alat Semiautomatic Polarymeter.* Jurusan Fisika FMIPA. UNTAN Pontianak.
- Perkins, E.G. (1995) Physical properties of soybeans, in *Practical Handbook of Soybean Processing and Utilization* (ed D.R. Erickson), AOCS Press, Champaign, IL, pp. 29–38.
- Romero, A., C. Cuestaand, F.J. Sanchez-Muniz. 1998. *Effect of oil replenishment during deep frying of frozen foods in sunflower oil and high-oleic acid sunflower oil.* Journal Food Science 57:789-91.
- Suliman, M., A. El-Rahman, A. El-Makhzangy dan M. F. Ramadan 2001. *Antiradikal Performance and Physicochemical Characteristics of Vegetable Oils upon Frying of French Fries: A Preliminary Comparative.* Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry. [www.ejeafche.uvigo.es](http://www.ejeafche.uvigo.es). [22 Februari 2007].
- Winarno, F.G. 2005. *Kima pangan.* PT. Gramedia. Jakarta.